

KELEBIHAN, KEKANGAN DAN PENERIMAAN SISTEM PILIHANRAYA
BERKOMPUTER YANG MENGGUNAKAN CAP JARI DIGITAL
DI INSTITUT PENGAJIAN TINGGI

NORSHUHaida BT ISMAIL

UNIVERSITI UTARA MALAYSIA
OKTOBER 2003

**KELEBIHAN, KEKANGAN DAN PENERIMAAN SISTEM PILIHANRAYA
BERKOMPUTER YANG MENGGUNAKAN CAP JARI DIGITAL
DI INSTITUT PENGAJIAN TINGGI**

**Tesis ini dikemukakan kepada Sekolah Siswazah untuk memenuhi
sebahagian daripada syarat untuk memperolehi
Ijazah Sarjana Sains Teknologi Maklumat (MSc IT)
Universiti Utara Malaysia**

**oleh
Norshuhaida Bt Ismail**

© Norshuhaida Bt Ismail, 2003. All Rights Reserved.

KEBENARAN RUJUKAN

Di dalam penyediaan tesis untuk memenuhi syarat bagi Sarjana Sains dalam Teknologi Maklumat dari Universiti Utara Malaysia, saya membenarkan pihak perpustakaan universiti membuat semakan pada bila-bila masa. Saya juga membenarkan tesis ini disalin semula dalam apa jua cara sekalipun, keseluruhannya atau sebahagian saja bagi kegunaan pembelajaran, dengan kelulusan daripada penyelia-penyelia saya, dan sekiranya mereka tiada, dengan kebenaran Dekan Sekolah Siswazah.

Sebarang salinan semula atau penerbitan tesis untuk mendapatkan keuntungan adalah tidak dibenarkan tanpa kebenaran bertulis. Sebarang pengiktirafan perlu diberikan di atas nama penulis dan Universiti Utara Malaysia jika bahan tesis ini digunakan bagi tujuan pembelajaran.

Permintaan untuk kebenaran salinan semula atau penggunaan bahan di dalam tesis ini, keseluruhannya atau sebahagian sahaja, perlu dialamatkan kepada :

Dekan Sekolah Siswazah
Universiti Utara Malaysia
06010 Sintok
Kedah Darul Aman

ABSTRAK

Kertas kerja ini bertujuan untuk mengkaji kelebihan, kekurangan, dan penerimaan pelajar-pelajar universiti terhadap sistem pilihanraya berkomputer. Sebelum analisis data dapat dilakukan, prototaip sistem dibangunkan dengan bahasa pengaturcaraan C++. Sistem ini menggunakan teknologi biometrik di dalam proses pengesahannya. Proses pengesahan prototaip ini mengimbas cap jari yang terdapat pada kad pintar pengundi. Manakala di dalam proses pembuangan undi, sistem pengundian berkomputer digunakan bagi menggantikan pen dan kertas. Responden yang dipilih terdiri daripada pelajar-pelajar universiti sekitar negeri Selangor. Responden diminta untuk menguji prototaip sistem dan seterusnya diminta mengisi borang soal selidik berkaitan dengan prototaip tersebut.

ABSTRACT

The main objective of this paper is to investigate the pros and cons, and the acceptance of the university students towards **computerized** voting. Before the data analysis can be done, a system prototype was build using the C++ program language. This system uses biometric technology in the verification process. This prototype's verification process will scan the fingerprint which is stored in the voter's smartcard. While in the voting process, computerized voting system was used to replace pens and papers. The entire respondents were chosen among the university students around the state of Selangor. Respondents were asked to test the system prototype and afterwards, fulfilled a survey regarding that system prototype.

PENGHARGAAN

Alhamdulillah, bersyukur saya ke hadrat Allah S.W.T kerana dengan izin-Nya dapatlah saya menyempurnakan tesis ini dalam masa yang ditetapkan. Di kesempatan ini, saya merakamkan setinggi-tinggi penghargaan terima kasih kepada semua pensyarah diatas segala ilmu yang telah dicurahkan dalam tempoh dua tahun pengajian di Universiti Utara Malaysia.

Penghargaan ini juga ditujukan khas kepada penyelia saya, En. Mohamad Amir Bin Abu Seman dan En. Roshidi Bin Din di atas segala dorongan, bimbingan dan nasihat sepanjang projek ini dijalankan. Ribuan terima kasih juga kepada Cik Suriana di bahagian Suruhanjaya Pilihanraya Malaysia di atas kerjasama yang diberikan.

Setinggi-tinggi penghargaan ini ditujukan kepada keluarga dan rakan-rakan seperjuangan yang sentiasa memberi sokongan dan dorongan sepanjang pembangunan projek ini. Akhir sekali, penghargaan ini didedikasikan untuk suami saya, Asmunir Bin Ibrahim di atas segala-galanya. Semoga kalian memperoleh kejayaan dalam kehidupan di dunia dan akhirat.

ISI KANDUNGAN

	Muka surat
KEBENARAN RUJUKAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
PENGHARGAAN	v
ISI KANDUNGAN	vi
SENARAI JADUAL	xii
SENARAI GAMBARAJAH	xiii
SENARAI CARTA	xv
BAB 1: PENGENALAN	
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Penyataan Masalah	3
1.3 Objektif Projek	4
1.4 Skop Projek	4
1.5 Batasan Projek	5
1.6 Sumbangan Projek	6
BAB 2: ULASAN KARYA	
2.1. Pengenalan Kepada Biometrik	8
2.1.1. Jenis-jenis Biometrik	9
2.1.1.1. Cap Iari	10

2.1.1.2.Imej Wajah	11
2.1.1.3.Vokal	11
2.1.1.4.Geometri Tangan	11
2.1.1.5.Tandatangan	12
2.1.1.6.Retina	12
2.1.2. Faktor-Faktor Yang Menyebabkan Sistem Biometrik Gagal	13
2.1.2.1.Cap jari	13
2.1.2.2.Pengenalan Wajah	13
2.1.2.3.Pengenalan Suara	14
2.1.2.4.Geometri Tangan	14
2.1.2.5.Tandatangan Dinamik	14
2.1.2.6.Corak Retina Mata	14
2.1.3. Proses Pencarian Padanan pada Sistem Biometrik	15
2.1.3.1.Pendaftaran	15
2.1.3.2.Pengesahan	16
2.1.3.3.Simpanan Templat	16
2.1.3.4.Banding	18
2.1.4. Implikasi Biometrik	18
2.1.4.1.Kebolehpercayaan	18
2.1.4.2.Penerimaan Pengguna	18
2.1.4.3.Kecekapan	19
2.1.4.4.Keselamatan Data	19
2.1.4.5.Perundangan	19
2.1.4.6.Penyalahgunaan Teknologi	20
2.1.5. Kelebihan Biometrik	20

2.1.6. Kelemahan Biometrik	20
2.2. Teknologi Pilihanraya	21
2.2.1. Definisi Pilihanraya Elektronik	23
2.2.1.1.Kelebihan Pilihanraya Elektronik	23
2.2.1.2.Kekangan Pilihanraya Elektronik	24
2.2.2. Kaedah Sistem Pilihanraya Elektronik	25
2.2.3. Senario Pilihanraya di Luar Negara	25
2.2.3.1.Africa	26
2.2.3.2.Filipina	26
 BAB 3: KAEDAH PROJEK	
3.1. Merekabentuk Model Konseptual	28
3.1.1. Mengenalpasti Skop	28
3.1.2. Mengenalpasti Isu-Isu Yang Berkaitan	28
3.1.3. Mengenalpasti Persoalan	28
3.1.4. Mengenalpasti Objektif	29
3.2. Menganalisis Dan Merekabentuk Prototaip Yang Akan Dibangunkan	29
3.2.1. Kaedah-kaedah Pengumpulan Data	29
3.3. Membina Sistem Prototaip	30
3.4. Melakukan Pemerhatian Dan Penilaian Prototaip	32
 BAB 4: KEPUTUSAN	
4.1. Prototaip	33
4.1.1. Antaramuka Perisan Pengesahan Cap Jari	34
4.1.2. Arahan Masukan Kad Pintar	34

4.1.3. Antara Muka Untuk Pilihan Kad Pintar	35
4.1.4. Arahan Sebelum Imbasan Cap Jari	35
4.1.5. Paparan Ketika Imbasan Cap Jari Dilakukan	36
4.1.6. Paparan Apabila Pemilih Gagal Disahkan	36
4.1.7. Paparan Apabila Pengesahan Berjaya Dilakukan	37
4.1.8. Paparan Selepas Pemilih Berjaya Disahkan Untuk Pemilihan Calon	37
4.1.9. Paparan Untuk Memastikan Pemilih Benar-Benar Pasti Mengenainya Pemilihan Yang Dilakukan	38
4.1.10. Pemilih Diberitahu Mengenai Pengundian Yang Berjaya	38
4.2. Keputusan Soal Selidik	39
4.2.1. Proses Pengesahan Diri Responden	39
4.2.2. Tahap Kepercayaan Responden Terhadap Penggunaan Pengimbas Cap Jari	40
4.2.3. Kesukaran Yang Dialami Oleh Responden Ketika Menggunakan Pengimbas Cap Jari	41
4.2.4. Tahap Penerimaan Responden	41
4.2.5. Tahap Keselamatan Sistem Cap Jari Digital	42
4.2.6. Kelebihan Sistem Pilihanraya Berkomputer	43
4.2.7. Kekurangan Sistem Pilihanraya Berkomputer	43
4.3. Dapatan Soal Selidik daripada Sumber Sekunder	44
4.3.1. Soal Selidik dari Behavior Reseach Centre, Inc	44
4.3.2. Pilihanraya Elektronik ITAA	45
4.3.2.1. Kaedah yang dapat Meningkatkan Sistem Pilihanraya	45
4.3.2.2. Teknologi di dalam Sistem Pilihanraya	46

4.3.3. Soal selidik oleh Universiti Maryland	46
4.3.3.1. Penerimaan Pengundi	47
4.3.3.2. Kepercayaan Pengundi	48
4.3.3.3. Masalah Dengan Sistem Pilihanraya	49
4.3.3.4. Isu Kepenggunaan	50
4.3.4. Soal Selidik Interaktif Harris	52
4.3.5. Soal selidik dari KPMG Consulting	53

BAB 5: PERBINCANGAN

5.1. Pendahuluan	55
5.2. Sumber Primer	55
5.2.1. Proses Pengesahan Diri Responden	55
5.2.2. Tahap Kepercayaan Responden Terhadap Penggunaan Pengimbas Cap Jari	56
5.2.3. Kesukaran Yang Dialami Oleh Responden Ketika Menggunakan Pengimbas Cap Jari	56
5.2.4. Tahap Penerimaan Responden	58
5.2.5. Tahap Keselamatan Sistem Cap Jari Digital	58
5.2.6. Kelebihan Sistem Berkomputer	58
5.2.7. Kekurangan Sistem Pilihanraya Berkomputer	59
5.3. Sumber Sekunder	60

BAB 6: KESIMPULAN

6.1. Kesimpulan Prototaip Sistem	62
6.2. Cadangan Untuk Kajian Seterusnya	63

RUJUKAN	66
LAMPIRAN	70

SENARAI JADUAL

Jadual	Muka Surat
1.1 Faktor-faktor yang mempengaruhi kualiti imej cap jari	6
2.1 Keputusan soal selidik dari makmal Sandia	12
2.2 Penerimaan pengguna terhadap teknik biometrik	21
4.1 Tempat Mengundi melalui Internet	45
4.2 Kaedah bagi Meningkatkan Sistem Pilihanraya	46
4.3 Teknologi di dalam sistem pilihanraya	46
4.4 Penerimaan pengundi terhadap mesin pengundian	48
4.5 Kepercayaan pengundi terhadap sistem pilihanraya	48
4.6 Kesukaran yang dihadapi oleh pengundi ketika mengundi	49
4.7 Kepenggunaan komputer dan pengalaman ketika mengundi	50
4.8 Pendidikan dan pengalaman ketika mengundi	51
4.9 Bangsa dan pengalaman ketika mengundi	51
4.10 Jantina dan pengalaman ketika mengundi	52
4.11 Umur dan pengalaman ketika mengundi	52
4.12 Soal Selidik Interaktif Harris	53
4.13 Pilihanraya melalui Internet	53

SENARAI GAMBARAJAH

Gambarajah	Muka Surat
2.1 Proses sistem biometrik	15
3.1 Kaedah Pembangunan Sistem diadaptasi daripada Nunamaker et. al. (1995)	27
3.2 Kaedah-kaedah dalam mengumpulkan data	30
3.3 GemPC-Touch 440	30
3.4 Proses pendaftaran prototaip sistem	31
3.5 Proses pengesahan prototaip sistem	31
3.6 Proses prototaip sistem pilihanraya yang awal	32
4.1 Antara muka perisian pengesahan cap jari.	34
4.2 Arahan memasukkan Kad Pintar	34
4.3 Antara muka untuk memilih Kad Pintar.	35
4.4 Paparan sebelum imbasan cap jari dilakukan.	35
4.5 Paparan ketika imbasan cap jari dilakukan.	36
4.6 Paparan apabila pemilih gagal disahkan.	36
4.7 Paparan apabila pengesahan berjaya dilakukan.	37
4.8 Paparan selepas pemilih berjaya disahkan untuk pemilihan calon.	37
4.9 Paparan untuk memastikan pemilih benar-benar pasti mengenai pemilihan yang dilakukan.	38
4.10 Pemilih diberitahu mengenai pengundian yang berjaya.	39
5.1 Imej yang betul - Cap jari yang berada di tengah-tengah dengan tekanan yang betul pada pengimbas	56
5.2 Kesalahan pertama – Kedudukan jari yang tidak selari dengan pengimbas	57

5.3	Kesalahan kedua – Kedudukan jari yang terlalu jauh ke sebelah Kanan	57
5.4	Kesalahan ketiga – Kedudukan jari yang terlalu rendah pada pengimbas	57

SENARAI CARTA

Carta	Muka Surat
2.1 Pasaran teknologi biometrik tahun 2003	10
4.1 Proses pengesahan diri responden	39
4.2 Tahap kepercayaan responden terhadap penggunaan pengimbas cap jari	40
4.3 Kesukaran yang dialami responden ketika menggunakan pengimbas cap jari	41
4.4 Tahap penerimaan responden terhadap sistem	42
4.5 Tahap keselamatan sistem cap jari digital	42
4.6 Kelebihan sistem pilihanraya berkomputer	43
4.7 Kekurangan sistem pilihanraya berkomputer	44

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Kebanyakan perkhidmatan pada masa sekarang seperti transaksi bank, penggunaan e-mel dan tidak ketinggalan pergerakan keluar masuk seseorang ke sesuatu bangunan bergantung kepada nombor pin, kata kunci, token atau kad. Walau bagaimanapun, beberapa kelemahan yang ketara pada sistem ini telah dikenalpasti. Sistem ini cenderung kepada individu yang mempunyai maklumat (kata kunci, nombor pin) dan objek (kad, token) yang dimiliki. Namun begitu, itu tidak bermakna individu tersebut adalah individu yang sebenar kerana maklumat dan objek tersebut boleh dicuri atau diklonkan. Tiga jenis kaedah yang digunakan untuk mengesahkan identiti individu adalah seperti berikut (Petrova, 2002) :

a) Pengesahan berdasarkan sesuatu yang diketahui

Kaedah ini adalah kaedah yang paling mudah dan klasik berbanding dengan kaedah-kaedah lain (Eriksson, 2001). Pengguna hanya perlu mengingat kata kunci yang disediakan atau yang dipilih sendiri. Kata kunci ini perlu dimasukkan oleh pengguna di dalam proses pengenalan. Kemudian, sistem akan membandingkan dengan kata kunci yang sedia ada di dalam pangkalan data. Akses akan diberikan jika padanan adalah betul. Kaedah ini tidak memerlukan kos yang banyak. Oleh itu, kebanyakan sistem menggunakan kaedah ini. Contohnya, sistem *Automated Teller Machine* (ATM) dan perkhidmatan e-mel. Namun kaedah ini mempunyai kelemahan yang ketara kerana ianya berkaitan dengan memori manusia dan apa yang diperlukan bagi memastikan kata kunci tersebut selamat. Kata kunci boleh dikatakan selamat

The contents of
the thesis is for
internal user
only

RUJUKAN

- Ashbourn, J. (2000). *Specifying Biometrics, Vulnerability, Biometric book, Biometric News, The internet, Biometric White paper, Vendor directory, Authentication, User Psychology, Other institutions, PKI and Biometrics, Using Biometrics*. Capaian pada Ogos 20, 2003, dari <http://www.homepage.ntlworld.com/avanti/>
- Benjamin, B., Paul, S. H., & Owen, G. A. (2002). *An Evaluation of Maryland's New Voting Machines*. Capaian pada Julai 2, 2003 dari http://www.capc.umd.edu/rpts/MD_EVVoteEval.pdf
- Bakker, E. (2002). *Automated Fingerprint Identification System*. Capaian pada Julai 2, 2003 dari http://searchsecurity.techtarget.com/sDefinition/0,,sid14_gci812929,00.html
- Bungale, P. P. & Sridhar, S. (2003). *Electronic Voting – A survey*. Capaian pada Ogos 3, 2003, dari http://www.cs.jhu.edu/~rubin/courses/sp03/group-reports/group4/group4_lit-review.pdf
- Buzzworthy. (2002). *Biometrics*. Capaian pada Ogos 3, 2003, dari <http://www.syntelinc.com/ezone/02/09/buzzworthy.jsp>
- Clarke, C. (1994). Human Identification in Information Systems: Management Challenges and Public Policy Issues, *Information Technology & People*, 7(4), halaman 6-37
- Cranor, L. F. (2001). *Electronic Voting*. Capaian pada Ogos 31, 2003, dari <http://lorrie.cranor.org/pubs/evoting-encyclopedia.html>
- Daugman, J. G. (1993). High Confidence Visual Recognition of Persons by a Test of Statistical Independence, *IEEE Trans in PAMI*, 15(11), 1148-1161

- Dell Computer Corporation, 2002. *Biometric User Authentication*. Capaian pada Ogos 3, 2003, dari <http://www.dell.com/downloads/global/vectors/biometrics.pdf>
- Dietson, D. & Ray, D. (2000). *Electronic Voting Update*. Capaian pada Ogos 3, 2003, dari <http://www.securepoll.com/Archives/Archive11.htm>
- Dunn, J. S. & Podio, F. L. (1999). *Statement Before the Commission on Online Child Protection*. Capaian pada Jun 1, 2003, dari <http://www.copacommission.org/meetings/hearing1/dunn-podio.test.pdf>
- Eriksson, M. (2001). *Biometrics Fingerprint based identity verification*. Capaian pada Jun 20, 2003, dari <http://www.cs.umu.se/~magnuse/papers/biometrics2001.pdf>
- Farrel, N. (2002). *Computer Scientist Rubbish e-voting*. Capaian pada Ogos 3, 2003, dari <http://www.notablessoftware.com/Press/Rubbishes.html>
- Frykholm, N. (2000). Passwords: Beyond the Terminal Interaction Model. Dalam Eriksson, M. (2001). *Biometrics Fingerprint based identity verification*. Capaian pada Jun 20, 2003, dari <http://www.cs.umu.se/~magnuse/papers/biometrics2001.pdf>
- Furnell, S. M., Dowland, P.S., Illingworth, H. M., & Reynolds, P. L. (2000). Authentication And Supervision: A Survey Of User Attitudes. *Computers & Security*, 19, 529-539.
- International Biometrics Group (IBG). (2003). *International Biometric Group Market report 2003*. Capaian pada Jun 1, 2003, dari <http://www.ibg.com>
- ITAA. (2001). *ITAA e-Voting: New Poll Shows Voters Support Modernizing Voting Technology – ITAA releases survey results*. Capaian pada Julai 20, 2003, dari <http://www.ita.org/isec/pubs/e20014-03.pdf>

- Jain, A., Hong, L. & Pankanti, S. (1996). Biometric identification. *Communications of the ACM*, 43, 91-98.
- Kable. (2002). *Voting by fingerprint*. Capaian pada Jun 20, 2003, dari <http://www.excelsior.pwcglobal.com/knowledge/article.asp?artID=825>
- Kumar, R. (1996). *Research Methodology: a Step by Step for Beginners*. UK: SAGE
- Liu, S., & Silverman, M. (2002). *A Practical Guide To Biometric Security Technology*. Capaian pada Jun 20, 2003, dari http://www.computer.org/itpro/homepage/Jan_Feb/secuirty3/htm
- Miller, G. A. (1956). The Magical Number Seven, Plus Or Minus Two: Some Limits On Our Capacity For Processing Information. *Psychological Review*, 63, 81-97.
- Newham, E. (1995). *The Biometric Report*. SJB Services:New York.
- Nunamaker, J. F., Chen, M., & Purdin, T. D. M. (1991). System Development in Information System Research, *Journal of Management Information System*, 7(3), halaman 95, USA: M. E. Sharpe, Inc. Publication.
- Penny, W. (2002). *Biometrics: A Double Edged Sword - Security and Privacy*. Capaian pada Jun 10, 2003, dari <http://www.sans.org/rr/papers/6/137.pdf>
- Petrova, K. (2002). *Biometric Security Systems: Finally, a Friend?*. Capaian pada Ogos 1, 2003, dari <http://www.charybdis.mit.csu.edu.au/~mantolov/CD/ICITA2002/papers/178-21.pdf>
- Pratchett, L., (2002). *The Implementation of Electronic Voting in the UK*. Capaian pada Jun 3, 2003, dari <http://www.lcd.gov.uk/elections/e-voting/pdf/e-voting.pdf>
- Roethenbaugh, G. (1998). *Biometrics Explained, Section 1 – An Introduction to Biometrics and General History*. Capaian pada Jun 15, 2003, dari <http://www.cs.may.ie/~pgibson/Postscripts/NUIM-CS-TR2003-02.pdf>

Singleton, T. (2003). *Biometric Security Systems: The Best Infosec Solution*. Capaian pada Ogos 1, 2003, dari <http://www2.una.edu/tsingleton/Research/EDPACS/EDPACS>

Vanci, S. J. (2002). *Filipino Wizards Design Computerized Voting System*. Capaian pada Jun 15, 2003, dari <http://www.newsflash.org/2002/10/si/si001354.htm>

Wan Ahmad, W. O. (2002, November 8). 2.8 Juta Pengundi Misteri – Di Mana dan Siapa ?. Utusan Malaysia, 6.